ZBIRKA RECEPTURA ZA KEMIJSKO , ELEKTROKEMIJSKO I TERMIČKO BOJENJE METALA TE DOBIVANJE METALNIH PREVLAKA URONJAVANJEM, UTRLJAVANJEM, KONTAKTNIM TALOŽENJEM I ELEKTROLITSKIM PUTEM

Goran
Budija

verzija
siječanj
2024.
Zagreb

SADRŽAJ:

KEMIJSKO BOJENJE BAKRA U ZELENU BOJU

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bakreni sulfat						3				
Bakreni nitrat	300	250					100			
Bakreni acetat			100		56			20		
Amonijev karbonat				250	170					
Amonijev klorid			100	250			100	20		370
Amonijev sulfat						90				
Amonijak 25 %, u ml						1	400			750
Natrijev klorid					56					
Kalijev polisulfid	X?			X?					X?	X?
Kalijev bitartarat					56					
Cinkov klorid		250								
Octena kiselina 5 %, u ml								1l		50
Dušična kiselina, u ml									50	

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Cu 1

1. Možemo dodati malo gorivog špirita. Nanositi tupkanjem pomoću širokog na kratko obrezana kista ili spužve. Kao međupremaz možemo koristiti 3-6 postotnu otopinu vodikova peroksida, s time da novi sloj možemo nanositi tek po sušenju prethodnoga. Za podlogu možemo koristiti 5 postotnu otopinu sumporne jetre.
2. Za broncu!
3. Za broncu!
4. Postoje i varijante s manjom koncentracijom amonijeva karbonata i klorida, npr. 200/200,125/40. Možemo koristiti predpremaz iz recepta 1. Umjesto vode možemo uzeti ocat. Više karbonata daje plavkastije zelenu, a više klorida žutozelenu patinu.
5. Žutozelena. Amonijevim karbonatom može se korigirati na plavozeleno, ili natrijevim kloridom na žutozeleno.
6. Za velike površine i nanošenje prskanjem.
7. Tamnozelena – dodati samo još 200 g vode, ne jednu litru!
8. Žutozelena, bez vode!
9. Predpremaz kao u 1., međupremaz kao u 1.!
10. Plavozelena, predpremaz kao u 1.!

KEMIJSKO BOJENJE BAKRA I SLITINA U ZELENU BOJU / II

Sastojci g/ 1 lit vode	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Bakreni nitrat						80				X
Bakreni sulfat									70	
Bakreni acetat	120	10		80						
Bakreni klorid			200							X
Cinkov klorid									9	
Amonijev karbonat							60			
Amonijev klorid	60	20		220	8	10	75	15	36	
Vodikov peroksid 30 %										
Natrijev klorid				80	8	45			36	
Kalijev klorid			100							
Kalijev polisulfid							50			
Ledena octena kiselina, ml.					50	60	120		18	
Octena kiselina 5 %		1L						1 l		
Kalijev bitartarat				80		10				
Kalijev oksalat					4					
Željezni acetat							50			
Glicerin									9	
Natrijev oksalat								15		

NAPOMENE UZ RECEPTURE Cu 2

11. Nanijeti i ostaviti da se osuši.
12. Žutozelena za bakar. Bez vode!
13. Za mjed!
14. Za mjed
15. Svjetlozelena za bakar. Predpremaz 5 postotnim kalijevim polisulfidom!
16. Plavozelena za bakar. Predpremaz 5 postotnim kalijevim polisulfidom!
17. Sivozelena, za broncu, u početku sivosmeđa, 1 000 cm3 vode, 120 cm3 kiseline!
18. Za broncu!
19. Za bakar, nanositi premazivanjem!
20. Zelena za bakar i slitine,predmet prvo tretiramo sa zasićenom otopinom bakar klorida i bakar nitrata(15 min.,90 C),zatim isperemo,te tretiramo sa otopinom natrijeve lužine ovaj postupak daje plavo zelenu ili azurno plavu boju(ako koristimo samo bakar nitrat),ponovo isperemo, a nakon toga tretiramo sa otopinom željezo(II)sulfata (ili natrijevog oksalata ili sulfita)ovaj postupak prevodi boju u žutozelenu.Na kraju možemo predmet još jednom isprati te tretirati razrijeđenom otopinom natrijevog silikata.Po USPT 1,428,170!

,

KEMIJSKO BOJENJE BAKRA I SLITINA U CRNU I BIJELU BOJU

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bakreni nitrat	120									
Srebrni nitrat	0,5									
Kalijev polisulfid		10	10							
Amonijev klorid		20								
Bazični bakreni karbonat							200			
Amonijak 25 %							1 l			
Natrijeva lužina						50			40	
Kalijev persulfat						10				
Željezni klorid				500						
Željezni sulfat					5					
Natrijev tioantimonat			10							
Kalijev permanganat					5			15		
Bakreni sulfat					50			120		
Kalijheksacijanoferat (II)				50						
bizmut nitrat										X
Amonijev sulfat									30	

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Cu 3

1. Bakreni nitrat otopimo u 40 ml vode (vruće) te dodamo otopinu srebrnog nitrata u 10 ml vode. Možemo dodati i malo gorivog špirita. Otopinu nanesemo na topli predmet i ostavimo da se osuši na toplom mjestu. Potom predmet držimo iznad žara sve dok zelena boja ne pocrni. Predmet očetkamo i po potrebi ponovimo postupak. Na kraju navoštiti ili lakirati!

2.i 3. Razne varijante otopine sumporne jetre. Možemo uzeti i 2 g kalijeva polisulfida i 2 g kuhinjske soli ili 25 g jetre (kalijev polisulfid) i 3 g amonijaka. Mjed se boji teže i obično ispada žutosmeđe. Stoga je prvo pobakrimo kemijskim ili elektrolitskim putem. Koristiti samo svježu otopinu!Otopinu možemo i ugustiti ljepilom za tapete!

4. Crna za mjed, predmete uronjavati u otopinu do pojave željene boje. Otopina ne smije doći u dodir s kiselinama!

5. Mat crna, uroniti predmet u otopinu u stadiju vrenja, držati oko 20 min.

6. Crna za bakar, tombak i običnu broncu. Za mjed i aluminijsku broncu uzeti 100 g lužine. Otopinu lužine zagrijemo do vrenja te dodamo persulfat i uronjavamo predmete. Pritom se razvijaju mjehurići kisika, što znači da otopina djeluje – a kad to prestane, dodati još 10 g persulfata. Otopinu čuvati dobro zatvorenu. Crna boja nastaje na bakru za oko 5 minuta, a na mjedi za oko 10 minuta (ovisi o istrošenosti otopine).

7. Crnoplava za mjed. Raditi u dobro prozračenoj prostoriji. Boja nastaje za 1- 4 minute.

8. Uronjavati predmete u vrijuću otopinu ..

9. Tamno siva. Predmet na 30 minuta uroniti u vrelu otopinu.

10. Bijela za broncu. 8 unci vode i 2 čajne žlice bizmut nitrata.Nanijeti otopinu na zagrijani predmet,ponoviti po potrebi.Nije za vanjske uvijete.

KEMIJSKO BOJENJE BAKRA I SLITINA U SMEĐU,CRVENU I ŽUTU BOJU

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bakreni sulfat	50		100	1,5	120	20	125		4	
Kalijev permanganat	5									
Natrijev klorat		100	50							
Amonijev nitrat		100								
Bakreni nitrat		10								
Bazični bakreni acetat				6		20				
Kalijaluminijsulfat						20				
Željezni sulfat							125			
Bakreni oksiklorid										17
Amonijev klorid										13
Natrijev tiosulfat								29		
Željezni nitrat								29		
Mliječni šećer									4	
Natrijeva lužina									4	
Ledena octena kiselina										110

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Cu 4

1. Smeđe na bakru i slitinama. Otopinu zagrijati na 90 °C. Predmete uroniti na 2-50 minuta. Višekratno kratko uronjavanje daje bolji rezultat. Djeluje i na sobnoj temperaturi, no sporije.
2. i 3. Maslinasto i zlatnosmeđe na bakru i bronci, žutosmeđe do narančastocrveno na mjedi. Uroniti u otopinu zagrijanu na 90 °C. Djeluje i na sobnoj temperaturi, no sporije.
4. Japanska crvena patina za zlatnožuti tombak. Uroniti u otopinu u stadiju vrenja na 60 minuta.
5. Za bakar i slitine. Po petminutnom uranjanju u vrelu otopinu, na bakru daje smeđu do smeđecrvenu boju, na mjedi žutosmeđu a na kositrenoj bronci žutocrvenu. Prije uporabe otopina mora odstajati bar tri dana.
6. Japanska patina za bakar i mjed. Uroniti predmete u otopinu koja vrije. Za 5 -10 minuta mjed se oboji čokoladno smeđe a bakar zelenkastocrveno. Varijanta sa 62,5 g bakrenog sulfata, 10,5 g bakrenog acetata i 25 g kalijaluminij sulfata, uz dodatak par kapi octene kiseline, daje crvenu boju na bronci za valjanje. Varijanta sa 60 g bakrenog sulfata i 20 g kalijaluminijsulfata daje na bakru, bronci (CuSn) i tombaku ljubičastocrvenu boju, a na mjedi žutozelenu. Razblažena varijanta 6,25 g bakrenog sulfata i 1,25 g bakrenog acetata daje crvenu boju na bakru.
7. Otopina koja vrije daje ljubičastosmeđu na bakru, na mjedi žutosmeđu. Ako dodamo 5 - 30 g octene kiseline, boja će biti više smeđecrvena do ljubičastocrvena.
8. Crvena na bronci za valjanje.
9. Zlatnožuta na mjedi. Otopiti lužinu i šećer u 1 l vode, kuhati 15 minuta, dodati bakreni sulfat otopljen u malo vode. Koristiti na 80 °C.
10. Smeđa, bakreni oksiklorid otopiti u kiselini, zagrijavati do pojave kristalića bakrenog acetata pa razrijediti vodom na 4,3 l i filtrirati. Uroniti predmete u vrelu otopinu.

KEMIJSKO BOJENJE ŽELJEZA I ČELIKA

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Alkohol	90	50							30	
Dušični eter									15	30
Dušična kiselina	5								19	
Željezni klorid	35	15				10	15		30	30
Antimon(III)klorid				3		10				12
Željezni sulfat		30								
Bakreni sulfat		12						60	15	
Natrijeva lužina			600							
Natrijev nitrat			25							
Maslinovo ulje				9	2					
Taninska kiselina						2				
Cinkov klorid					3					
Amonijak 25 %								60		
Bakreni klorid										18
Vinska kiselina								X		

NAPOMENA UZ RECEPTURE: Fe1

1. i 2. Švicarska crna boja. Predmete premazati što tanje. Sušiti pri 100 °C 30 minuta ili bar 6 sati na 18 °C. Crvenosmeđi sloj koji nastane mora biti bez mrlja i kvrga. Nakon toga predmete kuhati 30 minuta u kipućoj vodi. Najbolje 30 minuta u pari, 30 minuta u vodi. Prianjanje ispitamo finom čeličnom četkom ili vunom. Boja po kuhanju mora biti crna. Ponoviti bar 3 puta te dobro osušiti i provući kroz vrelo laneno ulje.

3. Crni oksid. Močiti u otopini koja vrije do pojave željene boje, oko 10 minuta. Na kraju dobro isprati,osušiti te provući kroz vrelo laneno ulje!
Obavezno koristiti zaštitne rukavice i odjeću te naočale!Modificirani postupak :predmete prvo tretiramo u otopini od 14 g oksalne+1,2 g fosforne kiseline uz dodatak 6 g nitrobenzen sulfonata i 0,4 g kalij natrij tartarata(oko 1 minutu ili do pojave sive boje),zatim u gore spomenutoj otopini(no možemo koristiti i znatno blažu otopinu NaOH 100g,natrij nitrat 35 g,natrij nitrit 5 g,natrij tiosulfat 5 g, natrij molibdat 5 g,kositar klorid 0,2 g.Po USPT 6,899,769!

4. Smeđa boja. Ugrijati ulje u vodenoj kupki, dodati antimon (III)klorid, dobro izmiješati te nanositi vatom ili krpom. Nakon 24 sata nauljiti i istrljati krpom. Po potrebi ponoviti. Ako uzmemo samo 1 g antimon(III)klorida, boja će biti više zelenkastosmeđa.

5. Smeđa boja. Prije premazivanja dijelove zagrijati. Na kraju isprati vodom, osušiti pa iščetkati finom čeličnom četkom i nauljiti.

6. Tamnosmeđe. Izmiješati s 20 cm3 vode. Po sušenju po potrebi ponoviti te na kraju isprati i nauljiti.

7. Crveno smeđa boja. Umjesto vode možemo uzeti alkohol. Svaki premaz mora se dobro osušiti. Na kraju istrljati masnom krpom.

8. Crna boja. Zakiseliti vinskom kiselinom te krpom premazivati predmet pa odmah dobro isprati vodom.

9. Za bruniranje damasciranih predmeta. U razrijeđenoj dušičnoj kiselini močiti predmete. Isprati, na dobro ispran predmet nanositi

smjesu. Osušiti kraj peći pa finom žicom za glačanje uglačati i ponoviti dva puta dnevno tijekom 8 dana. Na kraju ispolirati i voštiti. 30 dijelova željeznog klorida, znači 30 dijelova otopine, vode samo 7,5 dl.

10. Mjere iste u otopini vode 1 l. Postupak kao 1. i 2.!

KEMIJSKO BOJENJE ŽELJEZA I ČELIKA / II

Sastojci g/ 1 lit vode	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	12.
Sumporna kiselina							50			
Natrijev nitrat										75
Vinska kiselina						2				
Kalijev permanganat								12	13	
Željezni nitrat			5			2				
Cinkov prah ili strugotine		18								
Fosforna kiselina		57						2,5		
Sumporni cvijet	1									
Loj	20									
Manganov dioksid										5
Laneno ulje	X?									
Srebrni acetat				1						
Natrijev tiosulfat			35				200			
Bakarni nitrat					50					
Manganov nitrat					50					
Barijev nitrat								100		
Kalcijev nitrat									20	
Kalijev klorat										5
Olovni nitrat			10							
Lavandino ulje				X						

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Fe 2

11. Crna boja. Izmiješati sumporni cvijet i loj te vrlo tanko premazati predmete. Predmete zagrijati na maks. 400 °C, najčešće nad žarom ili u peći. Danas se može raditi i pištoljem na vrući zrak. Umjesto loja može se uzeti i svinjska mast ili laneno ulje. Može se raditi i bez sumpornog cvijeta.
12. Crna boja. Otopiti cink u fosfornoj kiselini. Uzeti 65 dijelova ove otopine na 10 000 dijelova vode. Predmete uroniti na ½ do tri sata. Dobro isprati te istrljati masnom krpom ili lakirati (osušene predmete!).
13. Plava boja, za željezo i čelik. Uroniti u otopinu zagrijanu na 70 °C.
14. Zelena,na 1 dio acetata uzeti 20 dijelova lavandinog ulja, dobro izmiješati i utrljati na predmet koji zagrijemo na 150 C.
15. Plava boja. Predmete uroniti u otopinu zagrijanu na 50 °C. Po pojavi boje izvaditi i isprati. Ako stavimo 75 g mangan nitrata, boja će biti otvoreno plava.
16. Crna boja za željezo. Predmete premazivati otopinom. Može se koristiti i koncentriranija otopina (20/20).
17. Za nehrđajući čelik. Uroniti predmete u otopinu zagrijanu na 30 °C. Trajanje ovisi o slitini.
18. Za željezo. Temperatura otopine 94 - 98 °C, trajanje uronjavanja 40-60 minuta.
19. Za ugljične čelike. Uroniti u otopinu, po stvaranju boje dobro isprati.
20. Crnoplava za željezo. Uroniti predmete u otopinu u stadiju vrenja.

KEMIJSKO BOJENJE NEHRĐAJUĆEG ČELIKA

Sastojci g/ 1 lit vode	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Sumporna kiselina			50	50		50	25		1L	
Amonij metavanadat				10						
Natrij sulfid	30									
Kalijev permanganat	20		125							
Natrij sulfat	10									
Natrij hidroksid	800									
Fosforna kiselina		X								
Oksalna kiselina					100					
Natrij tiosulfat						200		248		
Kalij bikromat									13	
Dušična kiselina							14			
Olovo acetat								76		
Laneno ulje										X

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Fe 3

21. Crna boja . Predmete uroniti u vrijuću otopinu na10-15 minuta.Isprati,osušiti,nauljiti ili voštiti.

22. Razne boje,zavisno o dužini uronjavanja,koristimo vrijuću otopinu .Fosforna kiselina 0,5-5%,ostalo voda.Za 20 min. brončano zlatna,za 60 min. indigo plava,120min. tirkizna,180 min. zelena. Prema USPT 2,521,580.

23. Crna boja,25-49 dijelova vode!Uroniti predmete u vrijuću otopinu!

24.Crna ,smeđa,zlatna.40 dijelova vode!Uroniti predmete u vrijuću otopinu!

25.Crna boja.Močiti u vrućoj otopini te potom isprati i močiti u 1 % otopini Na_2S!

26.Crna boja.Kiselina u mll!Uroniti predmete,temperatura otopine 30 C.

27. Crna boja.Mjera u volumenskim dijelovima,dodati 20 dijelova vode.Uroniti predmete u otopinu temperature 90-100 C,trajanje 15-45 minuta..

28. Tamno plava do crna.Svaku komponetu otopiti u litri vode te pred korištenje izmiješati otopine.Temperatura otopine 60 C.

29. Crna po Nayloru.Kiselina specifične težine 1,55 g/cm3.18-25 C.Uroniti predmete 5-10 minuta.

30. Smeđa do crna,nanijeti vrlo tanak sloj ulja,polako zagrijati na 300-400 C(indirektno!),po potrebi ponoviti.

KEMIJSKO BOJENJE SREBRA

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kalijev polisulfid	10									
Natrijev nitrat			10							
Bakreni sulfat			20			10	30			
Amonijak 25 %			20							
Željezni klorid		500								
Natrijev hidroksid		20								
Grafit				6						
Hematit				1						
Jod					1					
Solna kiselina					3			300		
Amonijev klorid						5			950	4
Ocat						100				
Natrij klorid							15			16
Sumporna kiselina								100		
Kalijev hidrogentartarat										12
Bakreni nitrat										20
Bakreni acetat									200	
Terpentin								200		

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Ag

1. Tamnosiva do plavkasto crna. Uroniti predmete u otopinu, 18 °C. Najviše od 2 - 50 g kalijeva ili natrijeva polisulfida (sumporna jetra). Zagrijana otopina (80 °C) djeluje brže. Možemo uzeti i 5 g kalijeva polisulfida i 10 g amonijeva sulfida!
2. Tamnosiva do crna boja. Načiniti dvije odvojene otopine. Željezni klorid otopiti u litri vode. Natrijev hidroksid u drugoj litri. Uroniti predmet prvo u otopinu željezo klorida na pet sekundi pa ga zatim isprati i u mjedenom situ uroniti u lužinu na 15 sec. (ili u dodiru s aluminijskim ili cinčanim isječcima ili obješena na aluminijsku žicu). Po želji istrljati finim bimštajnom ili kredom, pa navoštiti.
3. Smeđa boja. Predmete uronjavati u otopinu, isprati, osušiti, voštiti.
4. Patina za srebro. Hematit i grafit izmiješati s terpentinom u rijetku kašu. Predmete premazati smjesom, po sušenju oprati i istrljati u alkohol namočenom krpom…
5. Zeleni oksid. Tri dijela kiseline i jedan dio joda i jedan dio vode izmiješati, predmete držati u otopini do pojave boje. Dobro isprati i osušiti. S vremenom pocrni!
6. Smeđa boja. Uronjavati predmete do pojave boje.
7. Siva boja. Samo 1 dl vode. Uronjavati predmete.
8. Patina za srebro. Uliti sumpornu kiselinu u terpentin (polako!). Dodati solnu kiselinu. Predmete premazivati uz obavezno ispiranje između dva sloja!
9. Zelena na sivoj pozadini. Nanositi mekom krpom dvaput dnevno pet dana. Nakon toga ostaviti da se pet dana suši!
10. Tamnosmeđa. Uzeti tek toliko vode da dobijemo gustu pastu. Predmet premazati, ostaviti četiri sata pa isprati i osušiti.

KEMIJSKO BOJENJE CINKA

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bakreni sulfat	125	35	12	50						
Kalijev klorat	60									
Amonijev klorid				25	50	60				
Bakarni klorid					50					
Solna kiselina (50 %?)					50					
Niklov sulfat						60				
Natrijev hiposulfit							80			15
Sumporna kiselina (60%?)							30			
Kromov alaun										25
Amonijak 25 %				50						
Kalijev permanganat			15							
Amonij molibdat								20		
Natrijev acetat								5		
Natrijeva lužina		150								
Željezni klorid									200	
Kalij bitartarat		35								

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Zn

1. Crna boja. Sastojke otopiti u vrućoj vodi, zatim filtrirati i koristiti. Predmete uroniti i odmah izvaditi. Boja nastaje stajanjem na zraku. Po potrebi ponoviti, isprati, osušiti.
2. Cink iris (dugine boje) uroniti u hladnu otopinu do pojave boje. Isprati, osušiti, lakirati.
3. Crna boja. Predmete uroniti u zagrijanu otopinu (90 °C).
4. Smeđa boja. Amonijak 50 cm3. Predmete premazivati otopinom. Tonirati finom mjedenom četkom i vodom.
5. Crna boja. Premazivati predmete.
6. Plava boja. Uroniti u otopinu. Ako umjesto niklov sulfat uzmemo niklov amonijsulfat boja će biti ljubičastoplava.
7. Zelena boja. Otopiti hiposulfit u vodi, kada se otopina potpuno izbistri dodati kiselinu – doći će do mliječnog zamućenja, potom filtrirati. Otopina mora biti potpuno bistra. Uronjavati predmete u otopinu koja vrije.
8. Crna boja. Umjesto natrijeva acetata možemo uzeti natrijev tiosulfat. Uronjavati predmete.
9. Sivocrna boja. Predmete uroniti na oko 20 minuta.
10. Zelenosmeđa. Otopi sastojke u 0,5 l vode. Predmete premazivati otopinom. Po pojavi boje ispirati. Duže djelovanje daje skoro crnu boju!

DIREKTNO KEMIJSKO BOJENJE ALUMINIJA:

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kalijev permanganat	10			20						
Bakreni nitrat	25									
Amonijev molibdat		10								
Natrijev tiosulfat		5								
Dušična kiselina 38 Be	4									
Natrijev kromat								10		
Natrijev karbonat kalcinirani								4		
Kalijev sulfid					25					25
Kalijev bikromat					0,3					
Vanadijev sulfat										1
Alizarin					1					
Antimon(III)klorid						100				
Manganov oksid						50				
Solna kiselina						200				
Gorivi špirit						1L				
Kalijev hidroksid								4		
Bjelanjak									X	
Kalijev fericijanid			5							
Željezo(II)klorid			5							
Platinaklorid							10			

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Al 1

1. Smeđe do crno (po Krauseu). Temp. 80 -100 °C. Trajanje uronjavanja: 5 min. svjetlosmeđe, 15 min. tamosmeđe, 30 min. crno.
2. Crna boja. Temperatura 100 °C. Uronjavati predmete.
3. Plava boja.Uronjavati predmete.
4. Zlatnožuta. Ako dodamo 5 g manganova sulfata, onda boja mjedi. Ako pak dodamo 5 g bakrenog sulfata, dobit ćemo boju bronce. Predmete uronjavati do pojave boje.
5. Crvena boja. Uronjavati na 30 ili više minuta, temperatura otopine 80 -90 °C. Ako koristimo samo 25 g kalijeva sulfida i 1 g morina, dobiti ćemo zlatno žutu boju. Ako na 25 g kalijeva sulfida uzmemo po 0,5 g kalijeva bikromata i vanadijeva sulfata te 1 g alizarina, dobiti ćemo smeđu boju.
6. Crna boja. Predmet prvo močiti u 80 postotnoj sumpornoj kiselini. Zatim isprati i uroniti u otopinu. Isprati vrućom vodom, osušiti, prelakirati.
7. Crna boja. Platina klorid otopiti u 100 ml vode ili alkohola. Za manje predmete. Skupo!
8. Siva boja. Sastojke izmiješati sa 10 -15 g vode. Nanijeti na predmete i nakon 20 minuta djelovanja (30 -40 °C) isprati i osušiti.
9. Tamno smeđa do crna. Predmet premazati i zatim žariti na 350 - 400 °C. Po potrebi ponoviti. Na isti način možemo koristiti laneno ulje.
10. Smeđe do crno. Koristiti kao 5.

BOJENJE KEMIJSKI ILI ANODIČKI OKSIDIRANOG ALUMINIJA:

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kobaltov acetat	20									
Kalijev permanganat	20							10		
Olovni nitrat		50								
Kalijev kromat		50								5
Bakreni sulfat			25		X					
Amonijev sulfid			1			X			X	
Željezo(III)sulfat				50						
Kalijev heksacijanoferat (II)				25	X					
Olovni acetat						X				
Kobaltov acetat							40			
Natrijev sulfid							15			
Natrijev tiosulfat								10		
Kadmijev acetat									X	
Srebrni nitrat										X
Željezo(III) amonijoksalat								X		

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Al 2

Za sve recepture potrebno je aluminij neposredno prije bojenja oksidirati i to ili kemijski ili anodičkom oksidacijom. Boje nastaju kemijskom reakcijom komponenata.

Kemijska oksidacija: 25 posto natrijeva karbonata (bezvodnog) i 0,5-2,5 posto natrijeva kromata. Otopite kemikalije u litri vode (drugu tek kad se prva otopila!). Odmaštene predmete uronite u otopinu zagrijanu na 90 -100 °C na 35 minuta.Za oko 100 dm2.Isprati i odmah bojiti.Kao alternativu ovom postupku jer natrijev kromat je kancerogen spoj možemo koristiti postupak kemijske oksidacije sa natrijevim aluminatom(2-6% aluminata,1-2 % tanina u odnosu na aluminat, 70-100 C,20 minuta-prema USPT 2,146,838,samo pastelni tonovi!) odnosno fericitratom (po 0,1 do 0,5 M fericitrata,trinatrij fosfata i kalij karbonata na 1 lit vode,pH 11-13,temp.75-100 F ,30 minuta,premaUSPT 4,212,685).

Elektrolitička oksidacija: otopina od 230 g sumporne kiseline na litru vode, napon 12

-20 V, jakost 1 A/dm2. Katoda olovo, predmet anoda. Trajanje bar 10-15 minuta. Isprati i odmah bojiti. Po literaturi kao boje se mogu koristiti i boje za pamučnu tkaninu (?).Najbolje je koristiti posebna bojila za anodički oksidiran aluminij.

1. Brončana boja. Uroniti u acetat (do 50 g/l), isprati pa u hipermangan (do 50 g/l), pa isprati. Temp. 35 -50 °C.
2. Žuta boja. Uroniti u nitrat (do 100 g/l), isprati pa u kromat (do 100 g/l), opet isprati. Temp. 50 °C.
3. Zelena boja. Uroniti u sulfat (do 50 g/l), isprati pa u sulfid (do 10 g/l), pa isprati. Temp. 30 -35 °C sulfatna otopina , 18 °C sulfidna otopina.
4. Berlinsko plava. Uroniti u sulfat, isprati pa u kalijev heksacijanoferat, isprati. Temp. 50

°C.U kombinaciji sa spojevima cinka,kroma,nikla i kobalta vjerojatno se mogu dobiti i druge boje.Eventualno bi se mogli koristiti i taninski pigmenti!

5. Crvenosmeđa. Uroniti predmet u sulfat ,isprati pa u heksacijanoferat, opet isprati.
6. Tamnosmeđa. U acetat, isprati, u sulfid, opet isprati.

7. Crna boja. Uroniti u acetat (do 100 g/l), isprati, u sulfid (do 25 g/l), isprati.
8. Zlatno žuta boja. U tiosulfat (do 50 g/l), isprati, u hipermangan (do

50 g/l), opet isprati. Istu boju daje i otopina 10-25 grama željeznog(III)

amonijoksalata 50 °C, 2 minute.

9. Žuta boja. Uroniti predmet u acetat, isprati pa u sulfid pa opet isprati.
10. Narančasta boja. Uroniti predmet u kromat (do 10 g/l), isprati, u nitrat, isprati.

KEMIJSKO BOJENJE KOSITRA ,OLOVA I NIKLA

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bizmutov nitrat	5								3	
Dušična kiselina	50								100	
Vinska kiselina	80									
Amonijev klorid		30		3	32					
Molibdenova kiselina		7,5								
Željezni klorid			200							100
Bakreni acetat				12						
Ocat				20						
Bakreni sulfat						20	X			
Solna kiselina									40	500
Kalij bikromat					7,5					
Kalijev permanganat						5				
Octena kiselina					31					
Kalijev rodanid								0,5		
Sumporna kiselina, ccm								5		
Vodikov peroksid 30 %, ccm								25		
Kromna kiselina, anhidrid					6,25					
Bakreni nitrat					62					
Vinski kamen							X		10	

NAPOMENE UZ RECEPTURE: kositar, olovo, nikl

1. Crna za kositar. Dušična kiselina u ccm, vinska u gramima. Uroniti predmete u otopinu (temp. 70 °C). Isprati, osušiti, voštiti.
2. Crna za kositar. Uroniti predmete u zagrijanu otopinu.
3. Sivocrvena za kositar. Uroniti predmete.
4. Brončano smeđa za kositar. Otopiti sastojke u 0,5 l vode zakiseljene solnom ili dušičnom kiselinom.
5. Zelena patina za olovo, 35 -40 °C! Bakar nitrat 62,5 g!
6. Smeđa za olovo ,70 -80 °C, 15 minuta.
7. Boja bronce za kositar. Razrijeđenom otopinom bakrenog sulfata natopiti vinski kamen (prah) te dobivenu kašu utrljavati na predmet!
8. Crna za nikal. Uroniti predmete na 15 minuta pri 15 °C. Koristiti samo svježe pripremljenu otopinu!
9. Čeličnosiva za kositar. Dušična kiselina u ccm, solna u gramima.
10. Crna za olovo. Kiselina u ml!

VIŠEBOJNE PATINE (lister)

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Natrijev tiosulfat	50	240	250	20			280			100
Olovni acetat		25								10
Aceton (mll)			25							
Bakreni sulfat	74			29					36	12
Niklov sulfat						60				
Kalijev natrij tartarat										12
Vinski kamen	25	30		10						
Kalijev klorid										
Bakreni acetat			60				25			
Natrij hidroksid					100			83	150	
Bakar karbonat, bazični					200					
Amonijev klorid						60				
Limunska kiselina							30			
Kalijev hidroksid										
Bakreni tartarat								62		
Vinska kiselina									30	

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Višebojne patine

1. Za mjed. Ružičasta pa plava, pa crna (boje nastaju jedna za drugom). Uroniti u vruću otopinu.Prekinuti i isprati kod pojave željene boje.
2. Za bakar i slitine, željezo (samo plava),nikl, srebro, zlato i platinu. Zlatnožuta pa boja bakra, pa ljubičasta pa tamno plava, pa svjetlo plava pa boja kroma, pa boja nikla pa crvenosiva (jedna za drugom na mjedi). Temperatura 25 - 30 °C.Olovo acetat toksičan je spoj!
3. Za kositar .pH 5-5,5 /45 - 85 C/ 1-20minuta.Zlatna,roza,plava ,zelena.Prema patentu USPT 9,163,312 B2
4. Za mjed. Ružičasta pa plava, pa crna. Vrela otopina.
5. Za mjed. Zlatnožuta pa narančasta, pa karmincrvena. Ne podnose lakiranje!
6. Za cink. Žuta pa smeđa, pa purpurna pa ljubičasta, pa indigoplava.
7. Za mjed. Kao 2.
8. Za cink. Pri 10 °C za 2 min. ljubičasta, za 3 min. plava, za 4,5 min. zelena, 6,5 min. žuta, Za 8,5 min. purpurno crvena. Boje su otporne no ne podnose lakiranje.
9. Za cink. Dugine boje. Koristiti hladnu kupku. Prvo otopite sulfat pa dodajte kiselinu pa lužinu.
10. Za nehrđajući čelik .18-22 C,5-50 minuta.Žuta,smeđa,crvena,ljubičasta,plava, zelena.Predmet mora biti u kontaktu sa komadom bakra 300 puta manje površine(!)Sukladno SSSR patentu SU 815081.Olovo acetat toksičan je spoj!

ELEKTROLITSKE PATINE / I

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Soda bikarbona	100									
Bakreni sulfat		23				70	96	8		
Kalijev bikromat		89								
Amonijev klorid			40							
Sumporna kiselina									1 L	
Kalij natrij tartarat						160				
Kalijev hidroksid						300				
Natrijev hidroksid				25			108			
Mliječna kiselina							150			
Olovni nitrat				25						
Natrij tetraborat								125		
Natrijev bikromat									7,5	200
Natrijev sulfat										5
Fosforna kiselina					X					

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Elektrolitske patine

1. Zelena za bakar. Predmet = katoda, anoda od nehrđajućeg čelika, napon 40 V, 15 A/dm2. Možemo koristiti i natrijev ili kalijev karbonat. Napon i jakost mogu biti znatno manji.
2. Žutozelena za bakar. Predmet = katoda, 6 V, jakost nije definirana, ako koristimo otopinu amonijeva nitrata i natrijeva nitrata (50/50 g) dobit ćemo plavo zelenu boju.1A /dm2,maks.4 V.
3. Crvena i zelena za bakar i slitine. 2 V, predmet = anoda.
4. Zelena za zlato ili pozlatu. Svaku komponentu otopiti u 0,5 l vode pa izmiješati otopine. Predmet anoda, katoda, nehrđajući čelik ili platina. Razmak katoda – anoda = 1 cm. Mala katoda (igla), velika anoda. Trajanje 15 min. Na platini ili platiniranju plava boja. Umjesto ove otopine možemo koristiti i otopinu olovnog acetata (100 g/l). U tom slučaju na predmetu nastaju tzv. Nobilijevi obojeni prstenovi (na zlatu ili pozlati). Daljnje djelotvorne otopine: mangan sulfat (50 g/l) i amonijev sulfat (25 g/l), manganov acetat (67 g/l), manganov klorid (125 g/l), bakreni acetat.
5. Za titanij,1 dio kiseline 4 dijela vode,boje ovise o naponu, katoda nehrđajući čelik, predmet anoda, slamno žuta /10v, purpurna/20v, plava/30v, plavozelena/45v, svijetlo zelena /55v, crveno purpurna/75v, siva/110v.Zbog potencijalno smrtonosnog napona obavezno koristiti gumene rukavice!
6. Crna za bakar. 2-4 A/dm2, 20 min., predmet anoda, katoda nehrđajući čelik.
7. Razne boje na bakru. Ljubičasta, plava, zelena, žuta, narančasta, crvena Napon 0,25 V, jakost 0,15A /dm2. Predmet katoda, anoda bakar. Postoje i druge varijante otopine: Bakreni sulfat 40/45/50, lužina 35/30/50, šećer 85/90/100, ili 60 sulfat, 50 lužina 100 šećer (g/l).Također se može koristiti i otopina 100 g bakar sulfata/355 g limunske kiseline/246 g NaOH,1 lit H2O,ili 24 g bakar sulfata,56 g salicilne kiseline,42 g NaOH,1 lit H2O,ili 10 g bakar sulfata,125 g glicerina,50 g NaOH,1lit H2O,ili 15 g bakar sulfata, 150 g boraksa,1 lit

H_2O,odnosno 15 g bakar sulfata,400 g NaOH,1 lit H_2O,anoda u svim slučajevima bakar.Prema USPT 2,081,121

8. Razne boje za kositar. Žuta, zelena, crvena, plava. 35 - 40 °C. 0,005-0,010 A/dm2. 3-20 minuta. Anoda bakar, predmet katoda .

9.Za nehrđajući čelik (CrNi 18/8). Predmet anoda, katoda, olovo. 70 - 95 °C. 1,3 V. 0,06 A/dm2. 5-50 minuta. Smeđa -plava-žuta-crvenosmeđa-purpurna .zelena.Prema ruskoj literaturi nakon obrade predmete treba močiti u otopini kalij bikromata (5-10 %),5-15 minuta,70-90 C temperatura otopine.Po jednom kineskom patentu dodatno se još predmete potom može tretirati vrućom otopinom natrijevog vodenog stakla(1-5%,95 C,3-10 min.).Kako su heksavalentni kromati toksični i kancerogeni te sukladno ROHS odredbama u EU zabranjeni za korištenje danas se kao zamjena predlažu otopine na bazi molibdata (npr. molibdat 30-100g/borna kiselina 10-18 gr/mangan sulfat 0,5 -5g /1 lit vode).(sukladno kineskom patentu CN 101173367B)

10.Crna za cink,predmet=anoda,pH 2,5-4,5 0,05 A/dm2

ELEKTROLITSKE PATINE / II

Sastojci g/ 1 lit vode	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Kalij hidroksid	300									
Amonij sulfat		100					30			
Nikl sulfat			75			23	50			
Nikl amonij sulfat			45		100		40			
Cink sulfat			37				40			
Natrij tiocianat			15							
Kromna kiselina				40						
Ledena octena kiselina				28,2						
Barij karbonat				1						
Natrij tiosulfat					10					
Natrij citrat					15					
Bakar acetat								10		
Želatina								3		
Natrij hidroksid									300	
Kalij tiocianat							20			
Natrij tiocijanat						30				
Natrij laktat						400				
Natrij klorid						50				
Natrij hidrogen fosfat										100

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Elektrolitske patine/II

11. Za nehrđajući čelik,vrijuća otopina,katoda nehrđajući čelik,uronjavanje do 15 minuta,do 0,4 A/dm2,razne nijanse zlatne boje,smeđa,crvena,plava.Prema USPT 2,957,812

12. Za niobij,predmet=anoda,katoda nehrđajući čelik,boje ovise o naponu,napon do 110 V,u principu možemo koristiti bilo kakav elektrolit,ljubičasta/15-16 V, plava/20 V, žuta/50 V , magenta/60 V, tirkizna/80 V, ružičasta/100 V, ružičasto zelena /110 V.Zbog potencijalno smrtonosnog napona obavezno raditi u gumenim rukavicama!

13.Crno niklanje, pH 5,6-5,9 , do 2A/dm2, 55 C, 0,5-1,5 V,nikl anoda

14.Crno kromiranje,mjere u uncama na galon vode!do 20 A/dm2 ,kao varijantu navedimo i krom ahat postupak,300-400 gm krom anhidrida,barij acetat 5-10 g,cink acetat 2-5 g,kalcij acetat 4-8 g,voda 1lit,temp. 22-40 C,30-100 A/dm2,crne šare na bijeloj podlozi.

15.Zeleno niklanje,pH 6,4 ,do 1,5 A/dm2

16.Razne boje na bakru i slitinama te nehrđajućem čeliku,cinku i aluminiju.Dodati i do 2,4 gr cink klorida.Natrij laktat u mll!27 C.Do 0,12 A/dm2.Prema USPT 6,800,190

17. Plavo niklanje.Dodati 0,5 gr butilen 1.4 diola.50 C.Nikl anode.

18. Bancroftova plava za bakar.Anoda i katoda bakar.0,45 A/dm2.Na katodi mora doći do stvaranja želatinoznog smeđeg sloja,potom isprati te uroniti u otopinu 50 gr bakar acetata u litri vode, doći će do stvaranja plave boje.Obavezno lakirati.

19. Razne boje na čeliku.Prvo predmet tretiramo kao katodu 2 minute,zatim ga stavljamo kao anodu još 5 minuta,anoda odnosno katoda ugljen.Napon 0,5-2 V,jakost do 4,5 A/dm2.Ljubičasta,plava,crveno smeđa,žuta.Prema patentu US 1,342,910

20.Crna za kositar.Dodaj 10 ml fosforne kiseline(1,75 g/cm3).90 C, 6 minuta,katoda bakar, 3-4 A/dm2.Kod primjena slabije jakosti struje nastaju upojni slojevi koji se mogu obojiti bojiteljima!

JAPANSKE PATINE

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bakar acetat			40			30				
Amonij klorid		2,5		3	3	3		40		
Natrij klorid	10									10
Vapno							35			
Sumpor							100			10
Bakar sulfat	40	5			30					3
Ocat	1 L									1 L
Kalcij karbonat			14							
Natrij hidroksid			14							
Rokusho ili nadomjestak za isti		5								
Željezni opiljci									200	
Kalcij klorid								25		

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Japanske patine

Za razliku od europljana japanci su razvili sustav sa razmjeno malim brojem patina primjenjivih na veći broj slitina.Kao najpoznatije čisto japanske slitine možemo navesti shakudo (2-8 Au/92-98 Cu) i shibuichi (75Cu/25 Ag).Osim kemijskih metoda koristi se i dimljenje,te orijentalni lak Urushi.Kod rada na bakru,njegovim slitinama ili srebru patina nikako ne smije doći u dodir sa željezom.Nekoliko je japanskih patina prikazano i u poglavlju o bojenju bakra!

1. Sutanpan,u principu podloga za druge boje , no može se koristiti i samostalno.Djeluje na bakar i slitine,srebro(tamno siva),te cink(crna).Umjesto octa možemo koristiti i vodu.Svijetlo do sivo smeđa zavisi o temperaturii,trajanju,iskorištenosti otopine.

2. Niage,također u principu podloga,no može se koristiti i samostalno.Grijati u bakrenoj posudi,ili u Pyrex posudi u koju stavimo sjeckanog bakra.Žuta,sivo smeđa,crvena,tamno smeđa ovisi o slitini ,temperaturi otopine,trajanju.Blijedo zelena na mjedi,kod zagrijavanja oker.Na bakru mat crna.Shibuichi svijetlo do tamno sivo.Može i bez amonij klorida.

3.Rokusho,sastojak brojnih patina,danas se može nabaviti i u Europi,no i ova zamjena je OK.Procijediti nakon 7 dana stajanja,i zatim filtrirati,daje oko 30 gr rokusho nadomjestka.

4. Enka,zelena ili žuto zelena,podloga 1. ili 2..Za bakar i slitine.

5. Ryusan do,zelena do plavo zelena,podloga 1.ili 2.Za bakar i slitine.

6.Sakusan do,svijetlo plava za bakar i slitine,podloga 1. ili 2.Nanositi kistom od slame.

7.Ryoka,siva do plavocrna,za srebro i bakar i slitine.Omjer vapno sumpor može znatno varirati.Uroniti predmete u otopinu.

8. Furubi,crna na srebru.Uroniti predmet u otopinu.

9.Ohagura,usijati opiljke te ih baciti u ocat,ili pivu,ili sake.Može se koristiti nakon stajanja od 5 do 6 mjeseci.Koristiti kao koncentrat koji razrijedimo sa 4 dijela vode.Nanositi kistom od slame na zagrijani predmet.Podloga 1. ili 2.Za bakar i slitine(broncu boji crvenkasto),te željezo i čelik(tamno sivo do crno).

10. Sabitsuke,za željezo,Nanijeti na čist predmet,ponavljati do željenog tona,na kraju voštiti ili istrljati masnom krpom.Prije voštenja neutralizirati u otopini sode bikarbone.

TERMIČKO BOJENJE METALA

Krajnje jednostavan proces,metal zagrijemo na temperaturu koja daje željenu boju,po formiranju boje zagrijavanje prekidamo.U principu predmet ne grijemo na direktnom plamenu već iznad žara , u peći ili u posudi s pijeskom.Većinom se radi o interferencijskim bojama.Danas se može koristiti i pištolj na vrući zrak.

1.TERMIČKO BOJENJE ŽELJEZA I ČELIKA

žuta/228 C smeđa/254 C purpurno crvena/265 C svijetlo plava/264 C

tamno plava/293 C

2.TERMIČKO BOJENJE NEHRĐAJUĆEG ČELIKA

svijetlo žuta/290 C smeđa/390 C purpurna/450 C plava/540 C tamno

plava/600 C

2.TERMIČKO BOJENJE TITANIJA

svijetlo žuta/371 C purpurna/412 C plava /440 C svijetlo zelena/510 C

smeđe siva/635 C

3.TERMIČKO BOJENJE BAKRA I NJEGOVIH SLITINA

U slučaju bakra i njegovih slitina zagrijavanjem na temperaturu od 161-341 C prvo nastaju razne interferencijske boje(redom svijetlosmeđe-narančasta-crveno smeđe narančasta. poput ruže crveno narančasta -poput ruže crvena-poput ruže crvenoljubičasta-crvenoljubičastoplava ljubičasto bijela čelično bijela-žuto bijela-poput mjedi žuta-tamno žuta-mesnato crvena ružičasto plava-plavo zelena) a na višim temperaturama (od 600 C naviše) crvena i crna.

4. TERMIČKO BOJENJE RAZNIH METALA U CRNO

Ova je tehnika primijenjiva na sve metale osim kositra,u pravilu se koristila na željezu,te bakru i njegovim slitinama(tkz. email brun).Metal premažemo vrlo tankim slojem lanenog ili nekog drugog jestivog ulja,zagrijemo polako na 200-400 C,po potrebi ponovimo.Umjesto ulja možemo koristiti i 5-20 % otopinu šelaka u alkoholu.

OTOPINE ZA ODMAŠĆIVANJE

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Benzin	X									
Alkohol		X								
Aceton			X							
Trikloretilen				X						
Natrijev hidroksid					100	15	15			70
Natrijev karbonat						10			100	130
Trinatrijfosfat						10		50		
Natrijev glukonat						20	15			
Poliglikolni etersulfat							0,8			
Vodeno staklo								8	8	
Voda, 1 l					X	X	X	X	X	X

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Otopine za odmašćivanje

1.2.3.4. Odmašćivanje otapalima. Prva tri zapaljiva, 4. nezapaljiv ali otrovan. Mješavina trikloretilena i benzina 1/1 isto nezapaljiva ali otrovna!

5. Za bakar i slitine, željezo, srebro, zlato i nikl uroniti predmete u vrelu otopinu. Nagriza kožu i sluzokožu! Koristite zaštitne naočale i rukavice! Nakon odmašćivanja isprati i iščetkati kašom od vapna i krede (1/1) te dobro isprati vodom pa otopinom 35- 50 g limunske kiseline na litru vode! Na kraju opet isprati vodom!

6. Za bakar i slitine. Isto kao 5. temp. 70 °C 80 °C. 34 minute.

7. Elektrolitičko odmašćivanje za bakar i slitine. 1,5-2,5 A/dm2, 30 °C, 15-30 sekundi, 6 V. Anoda od nehrđajućeg čelika. Može se koristiti i jednostavniji elektrolit – samo 50 gr NaOH

ili 25 g NaOH i 25 g Na2CO3.

8. i 9. Kao 7. Za aluminij, kositar(8), cink i olovo.

10. Elektrolitičko odmašćivanje. Postupak kao 7.

OTOPINE ZA MOČENJE,POLIRANJE I MATIRANJE

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Sumporna kiselina	100				1L	0,1	11		30	60
Fosforna kiselina		100					78			
Dušična kiselina				1L	1L		11			
Solna kiselina			50	10	20					
Čađa					5					
Oksalna kiselina						25				
Vodikov peroksid						40			60	
Željezni sulfat							0,8			
Natrijeva lužina								200		
Kalijev bikromat										200
Kuhinjska sol								x		
Voda	1L	1L	1L	Ne	Ne	1L		1L	800	1L
Etilni alkohol									20	

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Otopine za močenje, poliranje i matiranje

1.Za močenje čelika, željeza, bakra i slitina, srebra, cinka (samo 20-50 ml/l). Možemo dodati do 1 % želatine ili tutkala. Polako točiti kiselinu u vodu, nipošto obratno!Danas se kao zamjena predlažu ocat ili limunska kiselina pomiješani sa vodikovim peroksidom.

2.Za čelik i željezo.

3.Za močenje kositra.Neki autori radije preporučuju 5% dušičnu kiselinu.

4.Za bakar i slitine,

5. Za bakar i slitine, sjajno močenje. Plin koji se razvija štetan je! Raditi pod jakom ventilacijom! Polako točiti sumpornu u dušičnu kiselinu (NIPOŠTO OBRATNO!!!), čađu i solnu kiselinu dodati po hlađenju! Pri 50 °C i uz dodatak 5% cink sulfata djeluje kao mat močilo! Ako izostavimo solnu kiselinu, čađu i cinkov sulfat, dobivamo sjajno močilo za cink

6.Za željezo i čelik, kemijsko poliranje. Uvijek raditi svježu otopinu!

7. Za aluminij, kemijsko poliranje. Fosforna kiselina gustoće 1,75, dušična 1,42, sumporna 1,84! 95 -100 °C. 15-60 sekundi.

8. Za močenje aluminija,možemo dodati i 30 gr kuhinjske soli.Umjesto ove otopine može se koristiti i zasićena otopina natrijeva karbonata,također uz dodatak soli(100 gr Na_2CO_3,NaCl 30gr,voda 1 lit,50-80 C,5-10 minuta).

9. Sjajno močenje bakra i slitina. Nema razvijanja štetnih plinova! Vode 800 - 890 ml. Peroksida 60- 150 ml. Koristiti svježu otopinu!

10. Mat močilo za bakar i slitine. Prije upotrebe mora odstajati 24 sata na 30 - 40°C. Za razliku od 5. ne razvijaju se štetni plinovi!Spojevi 6 - valentnog kroma su kancerogeni,izbjegavati dodir sa otopinom!

MOČENJE, POLIRANJE , MATIRANJE / II

Sastojci g/ 1 lit vode	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Sumporna kiselina			3			10				
Dušična kiselina	X					5		50		
Solna kiselina		X		200		10				
Voda					800	75			45	
Tiourea			25							
Fosforna kiselina					200					
Octena kiselina			10							
Etanol				700						
Glicerin				10						
Željezo (III)klorid							300			
Mravlja kiselima									10	
Trinatrij fosfat										50
Vodik peroksid 30%									45	
Natrij hidroksid										160

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Močenje,poliranje,matiranje/II

11.Za austenitski nehrđajući čelik,koncentracija 25%,55-65 C,raditi na otvorenom ili pod jakom ventilacijom!

12. Za austenitski nehrđajući čelik,koncentracija 30 %

13.Elektropoliranje zlata,temp. 50-60 C,13 min. trajanje,jakost 1,5-3,5 A/dm2,predmet=anoda

14.Elektropoliranje srebra,trajanje 20 sec.,jakost 1,5A/dm2,predmet=anoda,mjere u mll,bez vode!

15. Elektropoliranje bakra,kiselina u gramima,voda u mll,predmet=anoda

16. Kemijsko poliranje nehrđajučeg čelika,u volumenskim postocima,dodati 10 g čađi na litru,temp.80 C

17.Za pletenu čeličnu žicu, 1000 cm3 vode!

18.Za magnezijev lim,ne koristiti za lijev!

19.Za nikl,mjera u volumenskim postocima!

20. Satiniranje aluminija,NaOH do 260 g,natrij nitrat 120-160 g,dekstrin 1 g,trinatrij fosfat do 80 g,temp.70-80 C ,30-60 sec

DOBIVANJE METALNIH PREVLAKA URONJAVANJEM

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Kositar klorid	15								5	
Natrijev sulfat	160									
Solna kiselina	X									
Natrijev hidroksid			200							
Nikl sulfat										250
Natrijev klorid					20	30				
Bakreni karbonat		X								
Srebrni klorid					10					
Kalijev karbonat						30				
Kalijev nitrat							1			
Bakreni sulfat								20	5	
Kalijev heksacijanoferat (II)						30				
Zlatni klorid						7	7			
Amonijak 25 %								50		
Vinska kiselina								X		
Cinkov prah			X							
Srebrni nitrat				15						
Natrijev tiosulfat				30						
Amonijev klorid		X		10			3,5			250
Kalijev bitartarat					20					

NAPOMENE UZ RECEPTURE:
Dobivanje metalnih prevlaka uronjavanjem / I

1.Kositrenje željeza uronjavanjem. Otopiti sastojke, dodati kap kiseline. Uroniti predmete položene na perforirani pocinčani lim i pokrivene isjeckanim čistim cinkom. Oko 45 min.

2.Mesinganje utrljavanjem za cink. Uzeti 10 dijelova zasićene otopine amonijeva klorida te jedan dio bakrenog karbonata. Utrljavati na predmet! Može se tonirati.

3.Cinčanje bakra uronjavanjem,. U lužinu koja vrije dodavati cinkov prah sve dok dio ne ostane neotopljen. Predmete objesiti u otopinu do stvaranja pocinčanja.

4.Sjajno srebrenje bakra i slitina. Otopiti nitrat u 50 g vode, dodati otopinu amonijeva klorida u isto toliko vode, pa na svježe dobiveni srebrni klorid dodati otopinu tiosulfata u 900 ml vode. Manje predmete uroniti, veće polijevati otopinom! Istrljati finom mjedenom četkom natopljenom sapunicom. Dobro isprati.

5.Srebrenje bakra i slitina utrljavanjem. Suhe sastojak dobro izmiješati, dodati vode da dobijemo kašastu masu koju utrljavamo na predmet komadom pluta, kože ili krpe. Istrljati finom mjedenom četkom natopljenom sapunicom, isprati, osušiti, što prije lakirati!

6.Zlaćenje za bakar i slitine. Kemikalije otapati jednu po jednu. Zlato klorid na kraju. Uroniti u vruću otopinu, isprati, istrljati u sapunicu natopljenom mjedenom četkom, isprati, osušiti, lakirati. Ne smije doći u dodir s kiselinama!

7.Zlaćenje utrljavanjem za srebro i bakar i slitine. Sastojke otopi u 200 ccm vode, s time natopi manju krpu (lan!) koju osušimo i zatim spalimo. Pepeo koji ostane je smjesa za zlaćenje. Komad pluta natopimo octom, zahvatimo malo praha i snažno utrljavamo na predmet. Isprati, istrljati finom mjedenom četkom i sapunicom, opet isprati, osušiti i lakirati.

8.Bakrenje željeza uronjavanjem. Dodati vinske kiseline do pH 3,5.

9.Bronciranje željeza.

10.Niklanje bakra uronjavanjem, temp. 100 °C, predmete objesiti na aluminijsku žicu.

DOBIVANJE METALNIH PRAVLAKA URONJAVANJEM / II

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Amonijak 25 %	50								5	
Natrijev klorid		140								30
Platinaklorid		10								
Natrijev hidroksid		X	90		80					
Cinkov sulfat			50							
Bakreni sulfat	30			20	30					
Sumporna kiselina				10						
Kalijev natrijtartarat					150					
Bakreni tartarat						50				
Vinska kiselina	50					X				
Kalijev bitartarat							20			
Cinkov klorid							10			
Niklov amonijsulfat								20		
Amonijev klorid								40		
Niklov sulfat										60
Natrijev karbonat										10
Niklov klorid									60	
Kositrov klorid									30	
Željezni klorid									10	

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Dobivanje metalnih prevlaka uronjavanjem II

1.Bakrenje cinka. Uroniti predmete. Odmah po formiranju pobakrenja izvaditi iz otopine i dobro isprati! Veće predmete prelijevati, prskati ili premazivati. Amonijak 50 ccm!

2. Platiniranje bakra i njegovih slitina. Otopi u vrućoj vodi sol, dodaj platina klorid te na kraju NaOH do pH 9. Predmete uronjavati u vrelu otopinu.

3 Cinčanje aluminija uronjavanjem. Otopi cinkov sulfat u litri vode, u drugoj litri lužinu, promiješaj otopine te uronjavaj predmete u zagrijanu otopinu (50°C), uz obavezno micanje predmeta, oko 20 sekundi!

4. Bakrenje željeza. Predmete uroniti (oko 4 sec.) ili polijevati otopinom. Dobro isprati.

5.Bakrenje kositra. U 0,5 l vode otopiti tartrat, dodati lužinu. U drugih 0,5 l otopi sulfat, otopine pomiješati te uronjavati predmete obješene na aluminijsku ili cinčanu žicu, temp. 90 °C.

6. Bakrenje aluminija. Otopinu zakiseli vinskom kiselinom do pH 3,5. Koristi pri 100 °C!

7. Cinčanje željeza. Predmete uroniti u vruću otopinu!

8. Niklanje željeza. Amonijakom korigirati Ph na 9, zatim zakiseli vinskom kiselinom na pH 3. Uronjavati predmete ovješene na aluminijsku žicu.

9. Niklanje utrljavanjem za bakar i pobakreno željezo. Otopinu blago zakiseliti sumpornom kiselinom, krpu natopiti otopinom i njome zahvatiti malo cinkova praha pa utrljavati na predmet.

10. Niklanje cinka. Uronjavati predmete u zagrijanu otopinu. Ako ide prebrzo, razrijediti!

DOBIVANJE METALNIH PREVLAKA GALVANIZACIJOM / I

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Bakreni sulfat	250									
Sumporna kiselina	75					2,5				
Bakreni pirofosfat		110								
Kalijev pirofosfat		400					100			
Cinkov sulfat			200							
Natrijev sulfat			50							
Kositrov klorid				17						
Natrijev fosfat				35						75
Niklov sulfat					68					
Natrijev citrat					35					
Kromna kiselina						250				
Srebrni klorid							25	20		
Amonijev karbonat							25			
Kalijheksacijanoferat(II)								40	15	
Kalijev karbonat								40	15	
Zlato klorid									2,6	1
Aluminijev sulfat			30							
Natrijev sulfit										2,5
Borna kiselina					1					
Dekstrin			10							
Amonijak 25 %								1		

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Dobivanje metalnih prevlaka galvanizacijom / I

1.Kiselo bakrenje. 3-5 A/dm2, 2-6 V, 30 - 40 °C, anoda elektrolitski bakar (ili obični)

2.Fosfatno bakrenje. Dodati i 10 g limunske kiseline te 3 g amonijaka

25 %. Anoda bakar.

3.Kiselo cinčanje. 2 A/ dm2, 3 -4 V, 20 °C, anoda elektrolitski cink.

4.Fosfatno kositrenje. Anoda kositar.

5.Niklanje. 0,3-0,6 A/ dm2, pH 5,6; 3 V, anoda nikal.

6.Kromiranje. 10-20 A / dm2, 35 °C 40 °C, anoda olovo.

7.Posrebrivanje. Anoda nehrđajući čelik.

8.Posrebrivanje. Anoda nehrđajući čelik, 0,5 A/dm2, 2-3 V, 20 °C, amonijak 1 cm3. Kemikalije otapati jednu po jednu u vodi koja vrije, srebrni klorid na kraju (najbolje svjež

– dobiven iz otopine srebrnog nitrata kojoj dodamo otopinu kuhinjske soli). Kuhati barem pola sata, po hlađenju filtrirati. Ne smije doći u dodir s kiselinama.

9.Pozlaćivanje. 4 V, 0,6 A/dm2, 20 °C, anoda nehrđajući čelik. Postupak kao 8. Ne smije doći u dodir s kiselinama!

10.Pozlaćivanje. Anoda nehrđajući čelik.

DOBIVANJE METALNIH PREVLAKA GALVANIZACIJOM / II

Sastojci g/ 1 lit vode	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Niklov sulfat	50									
Amonijev tartrat	36									
Srebrni klorid								40		
Platina klorid		4								
Natrijev fosfat		100								
Amonijev fosfat		20								
Bakreni karbonat							8			
Cinkov oksid							8			
Kalij natrij tartarat					200		260			180
Natrijev hidroksid							40			50
Kalijev ferocijanid (II)								200	200	
Kalijev karbonat								20	40	
Zlato klorid									50	
Kositar klorid			9,4							
Bakreni sulfat						30				35
Rodij sulfat				2						
Željezni sulfat					40					
Natrij pirofosfat			75							
Limunska kiselina						20				
Glikol						48				

NAPOMENE UZ RECEPTURE: Dobivanje metalnih prevlaka galvanizacijom/II

1. Niklanje. Otopiti komponente u 0,5 l vruće vode, dodaj 0,5 g tanina, po hlađenju dodati još 0,5 l vode. pH 7! Anoda nikl. Može se koristiti i za galvanoplastiku!
2. Platiniranje, za bakar, srebro, zlato. Otopiti natrijev fosfat, dodaj amonijev fosfat, dodati platina klorid. Anoda platina ili nehrđajući čelik.
3. Pirofosfatno kositrenje,dodati 6,26 g dekstrina,60 C temp.
4. Rodiniranje.Rodij sulfat 2 - 3 g /odnosi se na sadržaj metala!/,sumporna kiselina 40-60g.Jakost 1,5-2 A/dm2,temp. 15-25 C
5. Prevlačenje željezom. Otopiti u 0,6 l vode. Dodati 0,4 l amonijaka 25 %! Anoda željezo!
6. Bakrenje.Sulfat 15,6-31,2 g,glikol 16-48,pH 4,5/temp.18-25 C.Jakost 0,5-1,5 A/dm2
7. Mesinganje. 0,5-0,7 A /dm2; 50 °C, pH 13,2 -13,6. Anoda mjed!
8. Srebrenje, za bakar i slitine, kositar, željezo (direktno!). Otopiti u vodi koja vrije kalijev ferocijanid(II), dodati karbonat (po otapanju prvog!), srebrni klorid na kraju. Kuhati 30 do120 minuta. Po hlađenju filtrirati. Anoda nehrđajući čelik ili čisto srebro. Možemo dodati do 12 ml 25 % amonijaka! Po srebrenju istrljati finom mjedenom četkom natopljenom sapunicom. Može se koristiti i za galvanoplastiku! Ne smije doći u dodir s kiselinama!
9. Pozlata za bakar i slitine, srebro, kositar, željezo (direktno!). Postupak kao 8. Anoda nehrđajući čelik. Po zlaćenju istrljati finom mjedenom četkom i sapunicom. Može se koristiti i za galvnoplastiku! Ne smije doći u dodir s kiselinama.
10. Tartaratno bakrenje po Weilu. Bakar sulfat 35-40 gr,tartarat 180-190 gr,hidroksid 50-60 gr,20 C temp.Jakost 0,3-1,5 A/dm2

SAŽETE NAPOMENE ZA USPJEŠNO I SIGURNO BOJENJE METALA, TE DOBIVANJE METALNIH PREVLAKA:

1. **SVAKI METAL KOJI ŽELIMO OBOJITI ODNOSNO PREVUĆI DRUGIM METALOM MORA BITI TEMELJITO OČIŠĆEN OD MASNOĆE, OKSIDA I DRUGIH NEČISTOĆA (STANDARDNI RADNI CIKLUS ODMASTITI, MOČITI, DOBRO ISPRATI, BOJITI ILI PREVUĆI DRUGIM METALOM, DOBRO ISPRATI, DOBRO OSUŠITI, VOŠTITI ILI LAKIRATI).**
2. **AKO NA METALU KOJI ŽELIMO OBOJITI NE MOŽEMO DOBITI ŽELJENU BOJU, PREVUĆI ĆEMO GA METALOM NA KOJEM SE ONA MOŽE DOBITI.**
3. **SREDSTVO ZA BOJENJE NANOSIMO PRSKANJEM, POLIJEVANJEM, PREMAZIVANJEM ILI URONJAVANJEM PREDMETA U OTOPINU. OTOPINOM MOŽEMO NATOPITI TKANINU, VATU, PAPIR ILI PILJEVINU TE PREDMET OMOTATI ODNOSNO PREKRITI SPOMENUTIM MATERIJALOM – OVU METODU NE KORISTIMO S OTOPINAMA KOJE SADEŽE JAKE OKSIDANSE. STVARANJE BOJE MOŽEMO U NEKIM SLUČAJEVIMA UBRZATI ZAGRIJAVANJEM POMOĆU PLINSKOG PLAMENIKA ILI PIŠTOLJEM NA VRUĆI ZRAK.**
4. **PO ZAVRŠETKU RADA, POTPUNO SUHE PREDMETE MOŽEMO VOŠTITI ILI LAKIRATI.**
5. **SVE KEMIKALIJE KOJE SE KORISTE U BOJENJU METALA, TE DOBIVANJU METALNIH PREVLAKA U VEĆOJ SU ILI MANJOJ MJERI OTROVNE. ,STOGA KOD RADA KORISTIMO ZAŠTITNE NAOČALE, RUKAVICE I ODJEĆU, A U ODREĐENIM SITUACIJAMA I ZAŠTITNU MASKU S ODGOVARAJUĆIM FILTEROM! ZBOG OTROVNOSTI SU IZOSTAVLJENE I SVE RECEPTURE KOJE SADRŽE KALIJEV ILI NATRIJEV CIJANID TE SPOJEVE ARSENA ILI ŽIVE! POSTUPCI KOJI KORISTE**

SPOJEVE KROMA , ANTIMONA ,SELENA I OLOVA PRIKAZANI SU ALI SE NJIHOVA UPORABA NE PREPORUČUJE!

6. JAKI OKSIDANSI KOJI SE KORISTE U NEKIM RECEPTURAMA MOGU U ODREĐENIM OKOLNOSTIMA DOVESTI DO EKSPLOZIJE ILI POŽARA. STOGA IH NIPOŠTO NE SMIJEMO MIJEŠATI ZAJEDNO NITI IH KORISTITI U KOMBINACIJI S ORGANSKIM MATERIJALOM ILI OTAPALIMA (KALIJEV I NATRIJEV PERSULFAT, KALIJEV I NATRIJEV KROMAT I BIKROMAT)!

7. SVE KEMIKALIJE DRŽATI IZVAN DOHVATA DJECE I NESTRUČNIH OSOBA!

8. ISKORIŠTENE OTOPINE RAZRIJEDITI SA NAJMANJE 4 PUTA VIŠE VODE I TEK ONDA IZLITI U KANALIZACIJU! OTOPINE KOJE SADRŽE SPOJEVE OLOVA, SELENA ,ANTIMONA,BAKRA,NIKLA ILI KROMA ,TE KALIJEV FEROCIJANID PREDATI TVRTKI OVLAŠTENOJ ZA PRIKUPLJANJE I ZBRINJAVANJE OPASNOG OTPADA!

KORIŠTENA LITERATURA

1.G. Buchner: METALLFAERBUNG – BERLIN 1935.

2.DEUTSCHES KUPFER INSTITUT: CHEMISCHE METALLFAERBUNG VON KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN, BERLIN 1974.
3.R.Hugnes, M.Rowe; THE COLOURING, BRONZING AND PATINATION OF METALS, LONDON 1991.
4.O. P. Kramer; METALLFAERBUNG UND METALLUEBERZUEGE

OHNE STROMQUELLE, SAULGAU 1977.

5. V. Liozin: KEMIJSKO BOJENJE KOVINA, BEOGRAD 1948.

6.F. Spitzer: PRIRUČNIK ZA RADIONICU, ZAGREB 1948.
7.H. Schubert: HAND UND HILFSBUCH FUER DEN PRAKTISCHEN

METALLARBEITER, BEČ OKO 1900.

8.S. Wernick, R. Pinner: DIE OBERFLACHENBEHANDLUNG VON

ALUMINIUM, SAULGAU, 1960.

9.D.Fischlock:METAL COLOURING, TEDDINGTON 1962.

10.H.Krause:METALLFAERBUNG,MUENCHEN 1951.

11.E.Beutel:BEWAHRTE ARBEITSWESEN DER METALLFAERBUNG, WIEN 1913.

12.A.Hiorns:METAL COLOURING AND BRONZING, LONDON 1892.

13.M.Straschill:NEUZEITLICHES BEIZEN VON METALLEN, SAULGAU 1972.

14.W.Machu: NICHTMETALLISCHE ANORGANISCHE UEBERZUEGE, WIEN 1952.

15.W.Machu:OBERFLAECHENVORBEHANDLUNG VON EISEN

UND NICHTEISENMETALLEN, LEIPZIG 1954.

16.Fischer,Weimer:PRECIOUS METAL PLATING, TEDDINGTON 1963

17.F.Lowenheim:MODERN ELECTROPLATING, NEW YORK 1972.

18.P.M.Vjačeslavov;S.A.Grilihes;G.K.Burkat,E.G.Kruglova:GALVANO

TEHNIKA BLAGORODNIH I REDKIH METALOV, LENJINGRAD

1970.

19.S.A.Grilihes:OBEZŽIRIVANIE,TRAVLENIE I POLIROVANIE METALLOV,LENJINGRAD

1983.

20.H.I.HALILOV:GALVANOTEHNIKA DLJA JUVELIROV,SARATOV 2003.

21.B.A.PURIN,V.A.CERA,E.A.OZOLA,I.A.VIMINJA:KOMPLEKSNIE ELEKTROLITI V GALVANOTEHNIKE,RIGA 1978.

22.A.M.Jampolskij:Elektrolitičeskoe osaždenie blagorodnih i redkih metallov,Lenjingrad 1977.

23.N.V.Odnoralov:Galvanoplastika doma,Moskva 1990.

24.Sugimori,E. Japanese Patinas,Brunswick 2004.

25.Wilson,H. Silverwork and Jewelry,London 1932.

26.Odnoralov,N.V. Dekorativnaja otdelka skulpturi i hudožestvenih izdelij iz metalla, Moskva 1989.

27.Bobrikova,I.G.;Selivanov,V.N. Tehnologii elektrohimičeskoi i himičeskoi hudožestvenno dekorativnoi obrabotki metalov i ih splavov ,Novočerkask 2009.

28.LaNiece, S.; Craddock, P. : Metal Plating and Patination: Cultural,Technical and Historical Developments,Boston 1993.

29.Runfola,M. Patina: 300 Coloration Effects for Jewelers & Metalsmiths, Short Hills 2014.

30.Berger,D. :Bronzezeitliche Färbetechniken an Metallobjekten nördlich der Alpen,Halle 2012.

KORISNE WEB STRANICE:

1. Finishing .com – vrlo kvalitetna američka web stranice vezana uz završnu obradu metala www.finishing.com

2. Internet Archive – stranica na kojoj možemo naći veliki broj starih knjiga o obradi metala,kemijskom bojenju metala ,pigmentima,koroziji itd. www.archive.org

3. Download free knjiga o kemijskom bojenju bakra i slitina,izdavač Deutsches Kupfer Institut https://copperalliance.de/resources/chemische-faerbungen-von-kupfer-und-kupferlegierungen/?download=start Chemische Faerbungen von Kupfer und Kupferlegirungen ,Berlin 1974.

4..Ruska stranica posvećena završnoj obradi metala,sa te stranice može se besplatno preuzeti veći broj ruskih knjiga o galvanizaciji,galvanoplastici,elektrokemiji www.galvanicrus.ru

5.United States Patent and Trademark Office stranica američkog patentnog ureda www.uspto.gov

6.Njemačka stranica posvećena završnoj obradi metala www.galvaprojekt.de

7.Patine za bakar i slitine www.sciencecompany.com/patinas/patinaformulas.htm

IZJAVA O NEPRIHVAĆANJU ODGOVORNOSTI:

AUTOR NE PRIHVAĆA NIKAKOVU ODGOVORNOST ZA EVENTUALNU ŠTETU NASTALU PRIMIJENOM POSTUPAKA PRIKAZANIH U OVOJ PUBLIKACIJI.SVI SE POSTUPCI KORISTE NA VLASTITU ODGOVORNOST!